

Abstract not available for CN 1602616 (A)

Abstract of corresponding document: **EP 1523148 (A1)**

A header compression/decompression apparatus that improves the throughput of an overall multilayer protocol stack at a network node. In this apparatus, an encoding section 106 compresses multilayer header information included in a protocol data unit on a multilayer protocol stack 101. A session context ID manager 112 generates a session context ID 401 which is formed by integrating information on compression of multilayer header information by the encoding section 106 and, for example, information for identifying a scheme for compressing multilayer header information.

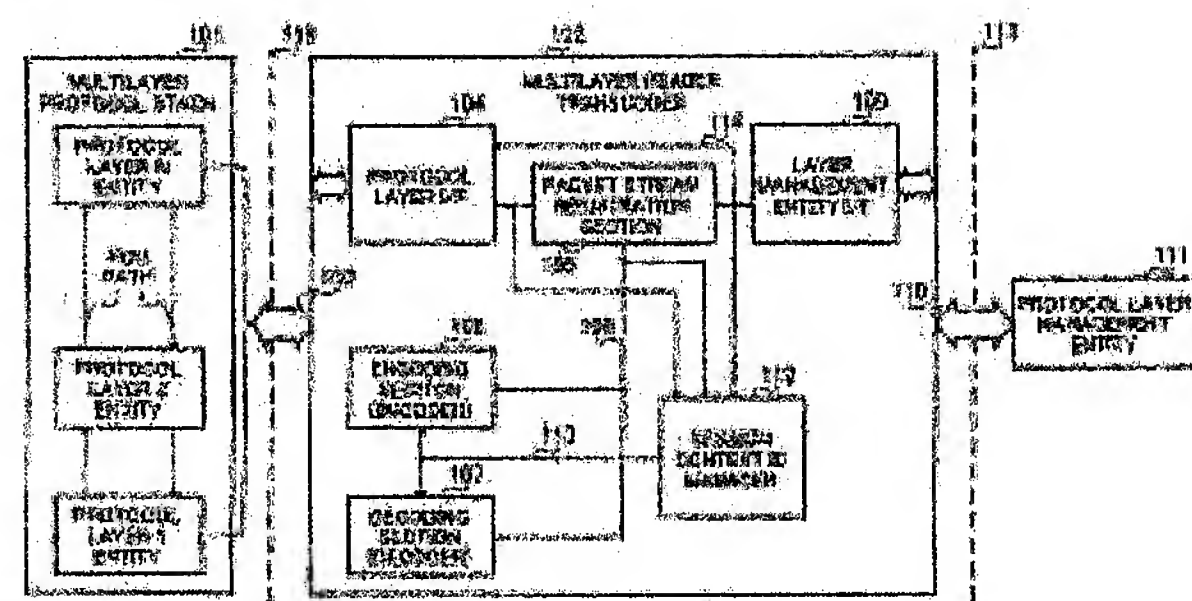


FIG. 1

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 29/06

H04L 12/56



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03801732.6

[43] 公开日 2005 年 3 月 30 日

[11] 公开号 CN 1602616A

[22] 申请日 2003.8.11 [21] 申请号 03801732.6

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 9 [33] JP [31] 234043/2002

[32] 2003. 8. 8 [33] JP [31] 289974/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2003/010203 2003.8.11

[87] 国际公布 WO2004/015957 日 2004.2.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.8

[71] 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 陈必耀 吴振华 林威立 上丰树

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

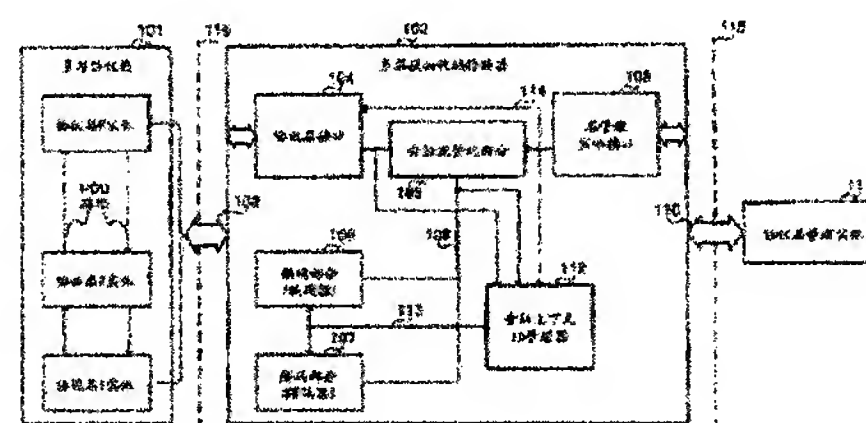
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 6 页

[54] 发明名称 报头压缩/解压缩装置和报头压缩/解压缩方法

[57] 摘要

一种用于改善在网络节点处的全部多层协议栈的吞吐量的报头压缩/解压缩装置。在此装置中，编码部分 106 压缩包括在多层协议栈 101 上的协议数据单元中的多层报头信息。会话上下文 ID 管理器 112 产生会话上下文 ID 401，通过综合有关编码部分 106 的多层报头信息压缩的信息和例如用于识别压缩多层报头信息模式的信息而形成会话上下文 ID 401。



ISSN 1008-4274

1. 一种和用来发送在多层协议栈上的协议数据单元的节点装置一起使用的报头压缩装置, 包括:
- 5 压缩部分, 用于压缩在所述协议数据单元中包括的多层报头信息; 以及
- 生成部分, 用于生成关于通过所述压缩部分对所述多层报头信息进行压缩的综合信息。
2. 根据权利要求1所述的报头压缩装置, 其中所生成的综合信息包括
- 10 用来识别用于压缩所述多层报头信息的方案的识别信息。
3. 根据权利要求2所述的报头压缩装置, 还包括检测部分, 用于检测包括在多个协议数据单元中的关于属于一个流的所述多层协议栈的多层报头信息的差别, 其中当所述检测部分检测到不存在差别时, 所述报头压缩装置进行控制, 使得不发送与所述多个协议数据单元的后续协议数据单元
- 15 相对应的识别信息。
4. 根据权利要求2所述的报头压缩装置, 还包括:
- 第一接口, 用于和执行用于所述多层协议栈的每一层的处理的处理实体交换所述协议数据单元; 以及
- 第二接口, 用于和用于管理所述多层协议栈的管理实体交换控制信息。
- 20 5. 一种和用来接收在多层协议栈上的协议数据单元的节点装置一起使用的报头解压缩装置, 包括
- 采集部分, 用于采集有关包括在所述协议数据单元中的多层报头信息压缩的集成信息; 以及
- 解压缩部分, 用于根据所采集的集成信息解压缩所述多层报头信息。
- 25 6. 一种用于和用来发送在多层协议栈上的协议数据单元的节点装置一起使用的报头压缩装置的报头压缩方法, 包括:
- 压缩步骤, 用于压缩包括在所述协议数据单元中的多层报头信息; 以及
- 生成步骤, 用于生成关于在所述压缩步骤中对所述多层报头信息进行
- 30 压缩的综合信息。
7. 一种用于和用来接收在多层协议栈上的协议数据单元的节点装置

一起使用的报头解压缩装置的报头解压缩方法，包括

采集步骤，用于采集关于对包括在所述协议数据单元中的多层报头信息进行压缩的综合信息；以及

解压缩步骤，用于基于所采集的综合信息来解压缩所述多层报头信息。

报头压缩/解压缩装置和报头压缩/解压缩方法

5 技术领域

本发明涉及一种报头(header)压缩/解压缩装置和报头压缩/解压缩方法。

背景技术

10 在某些对协议数据单元(PDU)的现有压缩中,第一重要性是对单个层中的数据格式进行压缩。一种这样的技术是其中强调具体的协议层压缩的因特网协议(IP)报头压缩。

根据现有技术的报头信息压缩集中在因特网协议栈地址的压缩。可压缩的报头包括TCP、UDP、IPV4和IPV6基本报头和扩展报头(例如,见“IP
15 报头压缩”(Network Working Group Request for Comments(网络工作组请求意见)No.2507,1999))。对于TCP分组(packet)来说,同样也描述了改善VJ报头压缩(Van Jacobson压缩)在有损链路上的效率的Van附加机制。对于非TCP分组来说,压缩慢启动和周期性刷新使得在由于将会使其上下文被改变的报头损失而丢弃分组期间的周期最小化。存在用于在UDP的顶
20 部添加例如RTP报头的压缩的报头压缩方案的异常分支(hook)。

报头压缩取决于在属于相同分组流的连续分组中的固定的或者很少变化的许多域。在分组之间没有变化的域根本不需要发送。通过每次对所述值加1能够对通常改变很小的和/或可预见的值的域(例如TCP序列号)进行编码,并且因此,可能大大减少这些域所需要的比特数。频繁地或者随机
25 地变化的域,例如校验和或者验证数据需要在每个报头中发送。

报头压缩的一般原理是偶尔发送包括全部报头的分组。随后发送的压缩报头引用(reference)由全部报头所建立的上下文。而且,所述压缩的报头也可以包含对上下文的增量变化。这种报头压缩方案不要求同一流中的所有分组都通过所压缩的链路。然而,在TCP流中,在后续报头之间的差别可能变得更没有规律,而且压缩比率可以降低。对应的TCP数据和确认
30 分组也不必以相反方向穿过链路。

这种报头压缩方案在第一跳链路或者最后一跳链路以及网络的中间链路中是有用的。当许多(好几百个)分组流穿过所述链路时,被称作 CID 逆行(thrashing)的现象将会发生。在此情形中,报头很少能够和现有的上下文相匹配,并且需要在没有压缩即全部报头的情况下发送。使用诸如滞后的技术来保证给定最高压缩比的分组流维持它们的上下文是可能的。最可能的是更可能在网络的中间需要这样的技术。

发明内容

所有的网络都有在每个网络节点中实现的许多协议栈层。每一个协议栈层都提供了诸如地址、端口号、分组控制数据和保护分组在传输期间对错误更具弹性的完整性的数据。在许多情况下,在负责发送、接收和连接网络节点的协议栈实体之间交换分组数据的某个时间周期上,复制这样的信息。本发明消除了穿过多于一个协议栈和在发送和接收网络节点之间的数据分组的无关性和冗余性。

为了支持网络节点的旧的多层协议栈,在现实中要采用的报头压缩变得越来越必要。本发明提供了一种能够对允许在旧的网络节点上要支持的压缩报头信息的任意层数的协议栈进行解码和编码的装置和方法。这是在没有附加地改变协议栈的情况下进行的。

大多数的无线网络支持利用用于无连接会话(connectionless session)的分组的数据传输。数据分组成功地到达目的地的越来越大的可能性要求对数据分组进行分块。数据分组的分块产生巨大的开销,这是因为分块涉及对报头信息的复制。本发明允许用于所分块的数据分组传输会话的数据传送的报头信息能够进行报头压缩。

在无线网络中,尤其是基于 IEEE802.11 的网络中,在无线介质中的数据分组之间使用帧间时间周期。这种帧间周期在某个时间周期上需要相当多的时间和带宽,尤其是在两个站点之间存在大量的数据交换时。本发明提供了一种用于减少帧间周期的装置和方法。而且,本发明减少了在长的时间周期期间的在两个站点之间的数据交换中在帧间周期上要消耗的带宽。

本发明在不需在它的协议栈上所实施的报头压缩技术情况下使能两个遗留网络节点从而通过提供适当的接口来使能报头压缩,使得遗留控制软

件能够使用报头压缩。在控制平面以及数据平面上提供接口，以便允许遗留数据分组继续用于在网络节点之间的数据交换。

也就是说，本发明的目的是提供能够改善在网络节点处的整个多层协议栈的吞吐量的报头压缩/解压缩装置和报头压缩/解压缩方法。

5 本发明的实施例通过允许报头压缩用于在遗留网络节点之间和在包括新的多层协议栈的网络节点之间的数据分组的交换而不需要整个地改变协议栈，来解决如上所述的问题。出于此目的，本发明的一个模式使用了用于提供多层协议栈报头信息代码转换器的部分、用于对报头信息进行编码和解码以便实现低比特率报头信息的交换的部分、用于分别在遗留网络协
10 议栈的控制平面和数据平面上提供接口，以便使用报头信息压缩的部分、用于启动报头压缩的会话的部分、用于通常在无线介质处划分数据的数据会话期间对报头信息进行压缩的部分、用于减少在无线介质处的数据分组传输期间的帧间时间周期的部分、用于压缩来自多于一个协议栈层的数据分组的报头信息的部分、用于检测包括用于多层协议栈层的所压缩的报头
15 信息的数据分组的部分、以及用于对多层协议栈的压缩报头信息进行解码的部分。

而且，本发明的实施例使用了一种由多层协议栈报头信息代码转换器所提供的装置和方法，来消除了封装在两个网络节点之间交换的数据分组中的报头信息的冗余性和无关性。根据本发明的实施例的装置能通过将两
20 个接口添加到控制平面和数据平面来进行控制，所述控制平面和数据平面用于在层控制实体和协议栈层之间进行控制和交换数据分组信息，执行报头信息的压缩和解压缩。这种装置通过首先交换适当的帧来执行在发送节点和多个接收网络节点之间的报头压缩会话。当丢失用于指示压缩报头信息的结束和开始的控制帧时，交换另一个控制帧，以便同样也指示用于缩
25 短为错误恢复所必需的周期的报头信息的更新。代码转换器的编码部分不仅执行为报头信息压缩所执行的会话，而且消除了冗余信息和复制信息。由代码转换器的解码部分对所述报头信息进行解压缩。由协议层管理实体将控制信息发送到代码转换器，并且控制和指定参与报头信息压缩的协议层数是可能的。在需要报头信息交换的协议层之间传送的数据分组同样也
30 被截取，并发送到用于后续处理的代码转换器子单元。在代码转换器中执行的处理包括报头压缩会话的编码、解码、注册和删除。

利用本发明来删除数据分组报头信息的冗余性和无关性，并改善在协议栈的不同层处的有效载荷的吞吐量。简而言之，本发明改善了所述吞吐量并降低了日常开支的比特率消费量，如果在无线介质上进行传输，所述日常开支的比特率可能是非常昂贵的商品。本发明提供了一种用于允许多层协议栈使用报头压缩的装置和方法。这就降低了整个的日常开支的比特率并改善了整个的网络节点的吞吐量。本发明还允许遗留协议栈和网络节点在不对现有的协议栈的控制机制进行变更的情况下，使用报头压缩。

附图说明

10 图 1 解释了用于根据本发明的实施例的用于压缩多层协议栈报头的装置，并且是用于示出用来压缩多层协议栈的报头信息的代码转换器的总的结构的方框图；

图 2 解释了根据本发明的实施例的用于报头信息压缩的网络系统配置，并且解释了在实现多层协议栈报头信息压缩中的网络系统配置和网络节点总体结构；

15 图 3 解释了根据本发明的实施例的报头压缩会话周期，示出了会话周期的结构和元件，并解释了显示如何将压缩应用于不同类型的数据交换的详细结构；

图 4 解释了包括根据本发明的实施例的压缩报头信息的 PDU，并示出了有关如何实现报头信息压缩的详细概况图；

20 图 5 解释了根据本发明的实施例的压缩报头流格式，并示出了用于单个协议栈的压缩报头的典型格式；以及

图 6 解释了用于根据本发明的实施例的分块 PDU 的压缩报头信息，并示出了当可应用分块时，有关能够如何应用报头信息压缩的详细概框图。

25

具体实施方式

现在参照附图，将详细地如下解释本发明的实施例。

在下面的描述中，出于解释本发明的目的，给出的具体的编号、时期、结构和其他参数是为了提供对本发明的透彻理解。下面的图给出了怎样能够实施本发明的例子。不过，没有这样的细节，本领域的普通技术人员显然能够实施本发明。

此部分将披露用于控制在应用于无线网络的 OSI (开放系统互联) 模型的层 (Layer) 2 处的网络资源的装置。为了有助于更容易地理解本发明, 将使用下面的定义:

5 协议数据单元 (PDU) ... 由用于从源成功地传递到目的地的报头信息和有效载荷组成的单个数据分组

数据流... 在不同的时间点传递的并在有限的时间段上具有类似的目的地和源标识的一组协议数据单元

编码部分... 用于压缩协议数据单元的选择部分的功能模块或者设备

10 解码部分... 用于解压缩协议数据单元的的选择部分的功能模块或者设备

会话上下文 ID 管理器... 用于实现在每个都控制至少一个协议栈的两套协议栈控制实体之间的数据分组交换的报头压缩会话的功能模块或者设备

15 分组流登记部分... 用于注册和识别由需要压缩或解压缩的连接类型或者非连接类型网络的一个或者多个数据分组组成的数据分组流的功能模块或者设备

协议层接口 (I/F) ... 用于根据来自协议栈的具有压缩和非压缩形式的报头信息, 来识别由数据分组组成的数据分组流的功能模块或者设备

20 层管理实体接口 (I/F) ... 用于控制由常常在协议栈层的协同控制活动和机制中所使用的层管理实体所要求的压缩和解压缩会话的功能模块或者设备

25 图 1 中的装置示出了根据本发明的一个实施例的多层协议栈协议数据单元报头信息代码转换器。多层报头代码转换器 102 是包括用于编码和解码报头信息并协调和控制报头信息的压缩和解压缩处理的方法和子模块的设备。当由协议层所产生或接收的数据分组的数据报头需要压缩或者解压缩时, 在多层报头代码转换器 102 中执行这样的压缩和解压缩。通过由参考标号 103 所指示的数据总线来在多层报头代码转换器 102 和每个协议栈之间交换数据分组的报头信息。为了支持报头信息的压缩, 通过接口 116 将 PDU 发送到多层报头代码转换器 102, 并且不必对现有协议栈进行修改。

30 将此多层报头代码转换器 102 设计为用于遗留多层协议栈 101 或者新协议栈层, 以便压缩和解压缩在两个网络节点或者网络组件之间交换的数据分组单元的报头信息。因为新的协议栈起作用, 从而消除了报头信息的

冗余性和无关性，多层报头代码转换器 102 能够用较少的开销将数据流分组发送到目的地。这就改善了发送器端处的吞吐量。

由协议层接口 104 来协调在不同协议栈层之间的分组数据单元传送的控制。用于识别要压缩的协议栈层的信息取决于由层管理实体接口 109 所提供的信息。这种信息穿过由参考标号 114 所指示的单个路径。通过层管理实体接口 109 移交的信息被用来提供给协议层接口 104、会话上下文 ID 管理器 112 和分组流登记部分 105。这里，压缩或解压缩报头信息的数据域，并应用压缩报头信息的协议栈层。由协议层接口 104 监控穿过上下不同的协议层的数据分组，并提取仅仅需要对来自数据分组流的报头信息进行压缩和解压缩的那些，通过双向单路径 108 对其重新定向，并将其发送到编码部分 106 或者解码部分 107。

在重新定向之前，解释数据分组信息，并由分组流登记部分 105 对所述报头信息进行语法分析。根据由协议层管理实体 111 所指定的信息，来压缩需要压缩的数据分组。需要对已经穿过不同协议层并包括压缩或解压缩报头的数据分组进行处理，并将它们送到编码部分 106 或解码部分 107。用于 PDU 在代码转换器中的压缩和解压缩的路径是穿过分组流登记部分 105 的双向路径 108。

由参考标号 116 指示的接口同样也称作为数据平面接口，并被定义为在多层报头代码转换器 102 和多层协议栈 101 之间的报头信息协议数据单元报头信息。将接口 116 用作数据平面以压缩和解压缩报头信息。由参考标号 115 所指示的接口起报头信息的压缩和解压缩的控制信息的接口作用。接口 115 称作为允许协议层管理实体 111 来控制 and 协调报头信息的压缩的控制平面接口。

数据平面接口 116 由两种类型的数据流组成。即，(i) 非压缩 PDU 流和 (ii) 压缩 PDU 流。将用于协议层的非压缩和压缩 PDU 流穿过协议层接口 104，输入到多层报头代码转换器 102，并接着重新传递到协议层。将利用编码部分 106 压缩要求报头压缩的非压缩数据流，并由多层报头代码转换器 102 提供其他的控制处理。协议层接口 104 是压缩 PDU 数据流的第一阶段，并所述监控和检测是在所压缩 PDU 到达所指定的协议栈层之前进行的。

控制平面接口 115 由两种类型的数据流组成。即，(i) 来自协议层管理实体 111 的控制信息流和 (ii) 来自多层报头代码转换器 102 的结果信息。

来自协议层管理实体 111 的控制信息能够遵循下面的格式:

```
Strucure Transcoder-Control
{
  number of protocol stacks;
5  /* number of protocol stack for header compression */
  stack description;
  /* protocol stack description or representatives thereof */
}
```

为了对带有所压缩的报头信息的数据分组执行新的流会话, 编码部分
10 106 执行编码处理。请求分组流登记部分 105 来发送内部信号, 使得用作会话上下文 ID 管理器 112 的报头信息压缩部分的特有 (unique) 会话能够通过由参考标号 108 指示的单个路径来使用。在解码处理中, 分组流登记部分 105 重定向 (redirect) 将在协议层接口 104 处截取的数据分组并且将它们的主要解压缩的报头信息传递给解码部分。将所有从多层协议栈 101 提取并由
15 编码部分 106 和解码部分 107 所处理的压缩和非压缩数据信息返回到每个协议层, 以便由每个协议层进行处理。由协议层接口 104 执行从协议层采集每个数据分组的分组报头信息的处理和返回此信息的处理。

图 2 示出了根据本发明的实施例能够用通常的网络结构实现的多层报头代码转换器 102 的结构例子 (然而, 在图 2 中, 被描述为 “多层报头代码
20 转换器 202”)。为了包括压缩报头信息的端对端协议数据单元在网络中的任何两个节点之间交换, 需要源节点 203、目的地节点 208 和中间节点 207 能够执行由参考标号 201 所指示的短报头信息处理。在协议数据单元从源节点 203 到达目的地节点 208 之前, 协议数据单元需要穿过多个提供有短报头信息处理能力的中间节点 207。协议数据单元的发送介质 209 可以是无线介质或者有线介质。能够进行短报头信息处理的短报头信息处理装置 201
25 由能够连接到多层报头代码转换器 202 的通用的协议栈和协议层管理实体构成。在协议层和多层报头代码转换器 202 之间的接口是数据平面接口 204, 在其中检索报头信息, 并将其插入到相对应的协议栈层。协议栈层需要报头压缩和解压缩。为一般网络节点的协议层管理实体提供的接口是控制平面接口 205。
30

图 3 示出了当在两个网络节点之间交换的压缩报头上进行会话时的本

发明的实施例。由会话上下文 ID 管理器 112 确定会话的执行。这同样也基于通过由参考标号 115 所指示的控制平面接口从协议层管理实体 111 所接收的控制信息。通过将会话帧 311 发送到目的节点来产生会话周期 301，以指示包括压缩报头在内的协议数据单元的开始。这种会话帧即标识符能够背负式运输到现有的协议数据单元。仅仅由在作为利用在协议数据单元中的压缩报头信息的多层协议栈的底层的协议层之前的代码转换器，来产生会话帧。能够容易地通过给出压缩报头的层来将随后的来自上层的有效载荷发送到协议数据单元。

在指明会话周期 301 的开始之后，发送报头信息同步 304 以表明能力。这种能力包括能够在会话周期内执行的压缩类型。它同样也包括在 PDU 的地址域、控制域和其他部分所执行的压缩类型。这种能力域能够用于嵌入到 PDU 协议栈中的报头信息的未来扩展，以便未来使用不同的控制机制。而且，同样也能够将报头信息同步 304 背负式传输到现有的用于多层协议层报头信息从其启动的协议栈的协议数据单元上。由帧间间隔 309 分开所有数据 PDU 和 PDU 分块。会话帧 (Sess_Frame) 311 的结构如下：

```

Structure Sess_Frame
{
    Sess_Frame control data type;
    /*bit format to indicate Sess_Frame */
    frame period;
    /* session period in uint of second or other representatives */
    capability information;
    /* compression capability types */
}

```

报头信息同步 304 的格式包括如下：即，信息，TDM 帧 303 的编号，分块的 TDM 帧群，在报头信息重同步 306 之间的字节数或周期数，能够被分块的协议数据单元数，由在 Sess_Frame 311 之间的字节数或时间表示的周期，作为由会话上下文 ID 管理器和上下文流域所产生和管理的唯一编号的会话上下文 ID 组。将由参考标号 310 所表示的 Sess_Frame (会话帧) 用来标记会话周期的结束时间。它同样也指示下一个会话周期 301 的开始。用于会话周期的开始和结束的 Sess_Frame 的格式能够彼此类似或者不同。报

头信息同步 304 的格式例子以结构格式表示如下:

```

    Structure Header Info Sync(information synchronization)
    {
        header Info Sync control data type;
5      /* bit format to indicate header Info Sync frame */
        number of TDM frames;
        /* number of TDM frames between two Sess Frames */
        groups of fragmented TDM;
        /* number of allowable fragmented TDM frames within session
10    period */
        header Info Re-Sync (information resynchronization)
        interval;
        /* minimum duration measured in seconds or bytes between header
Info Re-Syncs */
15      groups of fragmented PDU;
        /* number of allowable fragmented PDU frames within session
period */
        session period;
        /* total session period */
20      session context ID field;
        /* plurality of unique IDs for data delivery to different
destination nodes */
        context stream;
        /* header information of multilayers of protocol stack */
25    }

```

在发送报头信息同步 304 之后, 可以在源节点和各种目的地节点之间交换数据。数据发送可以具有包含压缩报头信息的 PDU 的 TDM 帧 303 和和数据 305 的格式。在任何两个 Info Re-Sync 306 之间的帧周期或者在报头信息重同步 306 和报头信息同步 304 的一个帧之间的帧周期被称作为“子会话周期(subsession period) 302”。当由于数据的丢失而严重地破坏了报头信息时, 所述错误能够被包含在子会话周期的短时间周期里面。同时,

这也有助于实现有效的压缩。所述报头信息重同步 306 由用于指示报头信息重同步 306 和报头信息同步 304 的所有其他域的某些独特(unique)的控制数据类型构成。

能够将 TDM 帧 303 和带有压缩报头的正常 PDU 分别分块为分块 TDM 帧 313 和分块的 PDU 314。TDM 帧 303 是许多不需要由帧间间隔分开的级联的 PDU 有效载荷,其只有一个压缩报头。数据 305 和 PDU 312 的报头包括子会话(subsession)子域(subfield)ID 和序列控制。如下的格式是指示为 ch316 的报头格式的例子

```

ch
10  {
    ch control data type;
    /* bit format to indicate beginning of TDM or PDU frame */
    subsession subfield ID;
    /*address field to indicate final destination node transmitted
15 within session period */
    sequence control fields;
    /* control fields to control sequence of TDM and PDU for data
streams to specific destination */
    }

```

20 在分块的 TDM 帧 313 中,两种类型分块的 PDU 报头信息表示所分块的 TDM 会话和随后的 TDM 会话的开始。即, (i) Th 307 和 (ii) Fh 308。下面是有关 Fh 308 和 Th 307 的报头格式的例子:

```

Th
{
25 Th control data type;
    /* bit format to indicate beginning of Th PDU */
    subsession subfield ID;
    /* address field to indicate final destination node transmitted
within session period */
30 sequence control fields;
    /* control fields to control sequence of TDM and PDU or data

```

```

streams to specific destination */
    number of fragments;
    /* number of trailing fragmented Fh header PDUs */
}
5   fh
    {
    fh control data type;
    /* bit format to indicate beginning of fh PDU */
    sub-fragment sequence number;
10  /* fragment sequence number */
    }

    在被分块的 PDU314 的情形中, 第一分块 PDU 包括由带有 fh 报头的拖
尾(trailing)分块跟随的报头 Ph 315。所述 Ph315 的报头格式如下:
    Ph
15  {
    Ph control data type;
    /* bit format to indicate beginning of Ph PDU */
    subsession subfield ID;
    /* address field to indicate final destination node transmitted
20 within session period */
    sequence control fields;
    /* control fields to control sequence of TDM and PDU for data
streams to specific destination */
    number of fragments;
25  /* number of trailing fragmented Ph header PDUs */
    }

```

为了压缩适合于多级协议数据层的报头信息, 图 4 示出了由图 1 的会
 话上下文 ID 管理器 112 产生唯一表达式的基本方法。在图 4 中示出了产生
 会话上下文 ID 的例子。这里, 在 3 个级别, 即第 M、第 (M+1) 和第 (M+2) 层
 30 的协议栈中压缩报头的情形将作为例子来解释。在下面的解释中, 第 M 层
 称作为“层 M”, 第 M+1 层称作为“层 M+1”, 而第 M+2 层称作为“层 M+2”。

作为顶层的协议层(层 M+2)具有有效载荷 404。报头信息用于协议栈层,即本情形中的底层是层 M。在这个例子中,三层即,第 M 层、第 M+1 层和第 M+2 层的报头信息通过级联第 M 层、第 M+1 层和第 M+2 层的报头信息来注册。因此,经由协议层接口 104 从层 M 提取到多层报头代码转换器 102 的协议数据单元具有这样的格式,其中将第 M+2 层的报头信息、第 M+1 层的报头信息和第 M 层的报头信息级联到层 M+2 的有效载荷。

由编码部分 106 压缩在具有如上所述格式的协议数据单元中的多层协议栈 101 的报头信息。更具体地讲,分别地将压缩处理应用到第 M+2 层的报头信息、第 M+1 层的报头信息和第 M 层的报头信息。级联进行过压缩处理的各自层的报头信息,并因此产生压缩报头 405。

而且,将有关用于压缩报头信息(例如,正使用的多层协议栈的底层地址信息,怎样为每层压缩报头信息等)的模式的信息收集到由参考标号 402 指示的级联处理部分。接着,级联处理部分 402 执行级联处理,并且在级联处理之后的所述报头信息最终成为表示利用单个唯一表达式或数的报头信息压缩方案的会话上下文 ID 401。将所产生的会话上下文 ID 401 插入到在所压缩的报头 405 之前的部分 403 中。接着,将用此方法产生的压缩协议数据单元和会话上下文 ID 401 经过协议层接口 104 返回到多层协议栈 101 一方。接着,在网络节点之间,利用参照图 3 解释的通信会话,将所压缩的协议数据单元和会话上下文 ID 401 一起发送/接收。

也就是说,在已经接收压缩的协议数据单元的网络节点处,利用在期间接收到协议数据单元的会话周期所采集到的会话上下文 ID 401 来添加索引,并由此形成带有层 M、层 M+1 和层 M+2 的报头信息的上下文流 406。用此方法,对所压缩的报头 405 进行解压缩。上下文流 406 形成报头信息同步格式的域中的一个。

顺便说一下,当多层报头代码转换器 102 对带有压缩报头 405 和有效载荷 404 的协议数据单元解压缩时,经由协议层接口 104 将协议数据单元提取到多层报头代码转换器 102 一方,由此由会话上下文 ID 管理器 112 通过协议层接口 104 采集与协议数据单元相对应的会话上下文 ID 401。接着,解码部分 107 利用所采集的会话上下文 ID 401 对压缩报头 405 进行解压缩。将所解压缩的协议数据单元经过协议层接口 104 返回到多层协议栈 101。

这里,将更详细地解释将要产生的会话上下文 ID 401。然而,为了清

楚地解释起见,假定有 3 层协议栈,每个协议层具有 5 个报头压缩方案(即, 5 个类型的会话上下文)的情形。表示 5 组报头压缩方案要求 3 个比特。如果重点放在作为现有技术的单层上的压缩,则必须使用 $3 \times 3=9$ 个比特。相反,当使用会话上下文 ID 401 时,会话上下文 ID 401 单独地能够表示 5 多层报头信息压缩方案,并且因此 $5^3=125$ 个组合能够仅仅用 6 个比特来表示。

而且,会话上下文 ID 管理器 112 检测到包括在属于将要发送的某个 PDU 流的多个协议数据单元(例如,两个连续的协议数据单元)中的报头信息之间的差。作为这种检测的结果,当检测到在报头信息之间没有差别时,与 10 来自多个协议数据单元中的后续协议数据单元相对应的会话上下文 ID 401 成为与所述前面的协议数据单元相对应的一个,并且因此控制以防止它的发送是可能的。

既可在产生会话上下文 ID 401 之前或者之后检测在所述报头信息之间的差别。尤其是在产生会话上下文 ID 401 之前的情况下,需要为多层协议 15 栈的每一层检测所述差别,但是将要检测的差别的范围将会变得更小,而且可将所述报头信息判决为相同报头信息的概率(probability)将增大。因此,当检测到在多个协议数据单元之间没有报头信息差别时,可能忽略与后续协议数据单元相对应的会话上下文 ID 401 的发送,并由此可能进一步减少用于通信会话的时间和带宽。

20 图 5 示出了具体的协议层的报头信息是如何用于形成本发明中的压缩(Comp)报头 405 的。用 Comp 报头 405 表示的报头压缩格式如下:

```

Structure Comp header
{
  number of layers;
25 /* number of protocol layers being compressed */
  layer with change;
  /* to indicate protocol layer with header information change */
  compressed head stream;
  /* changes in compressed header of protocol layers */
30 }

```

用于和在每个协议层里面的相同协议层的另一个层实体交换数据的

PDU 的报头信息具有 3 个基本域。即, (i) 地址域, (ii) 分组控制域以及 (iii) 序列控制域。将地址域转换为能够是下面数据域类型中的一个的地址 ID 502。即, (i) 会话上下文 ID 401, (ii) 分组数据单元的初始报头 501 处的地址域中的全部地址域, (iii) 表示由更早 PDU 指示的地址域的空域。将在
5 初始报头 501 的分组控制域转换为 Change-field 503, 并在所述域中指示所述变化。当不存在基于前面的 PDU 的变化时, 将空值用于表示没有变化, 当存在某些变化时, 将不同值用于表示在分组控制域中的变化。将在初始报头 501 处的序列控制域转换为 Delta-field 504, 并且所述变化取决于在基于最后发送的 PDU 的值中的差别。由参考标号 506 表示的操作符用于级
10 联地址 ID 502、Change-field 503 和 Delta-field 504, 以形成压缩报头流 505。

当在中间没有中间节点的两个网络节点之间传递数据分组时, 能够对多层协议栈的底层处的协议层进行分块。图 6 示出了说明如何保存比特率和如何压缩所述报头来提高吞吐量的实施例。将数据有效负荷 601 分块
15 为多于一个的分块 PDU 602。经常将分块用来提高其中共享传输介质的无线介质的传输成功率, 并且几乎在共享传输介质的发送站之间不进行协调。这些分块 PDU 602 每个都通常具有复制的报头信息。为了使得能够压缩单协议层的报头信息, 在此处理中的第一分块的 PDU 包括 Ph 报头 603, 而且所述拖尾分块 PDU 包括 fh 头部 604。最后分块部分 605 包括和 fh 报头相同的
20 的域。

因此, 根据本实施例, 删除了所述数据分组报头信息的冗余性和无关性, 并且在协议栈的不同层中的有效载荷吞吐量改善了。简而言之, 本发明改善了所述吞吐量而降低了当利用无线介质实现执行时作为昂贵商品的日常开支比特率的消耗。本发明提供了一种能够使得多层协议栈使用报头
25 压缩的装置和方法。这使得降低全部的日常开支比特率和提高网络节点的整个吞吐量成为可能。而且, 根据本实施例, 遗留协议栈和网络节点能够在不修改现有协议栈的控制机制的情况下使用报头压缩。在 IP 网络的领域中, 极端困难的是排除现有协议和系统而引入新系统, 这是应该加以避免的, 并且因此在没有重新实施协议的情况下添加报头压缩的可能性成为本
30 发明的最高成就。

本申请是基于 2002 年 8 月 9 日提交的日本专利申请第 2002-234043 号

和 2003 年 8 月 8 日提交的日本专利申请第 2003-289974 号，其整个内容特意地在此引入，以作参考。

工业适用性

- 5 根据本发明的报头压缩/解压缩装置和报头压缩/解压缩方法，具有提高在网络节点处的多层协议栈的全部吞吐量的效果，并且在支持多层协议栈的通信系统中是有用的。

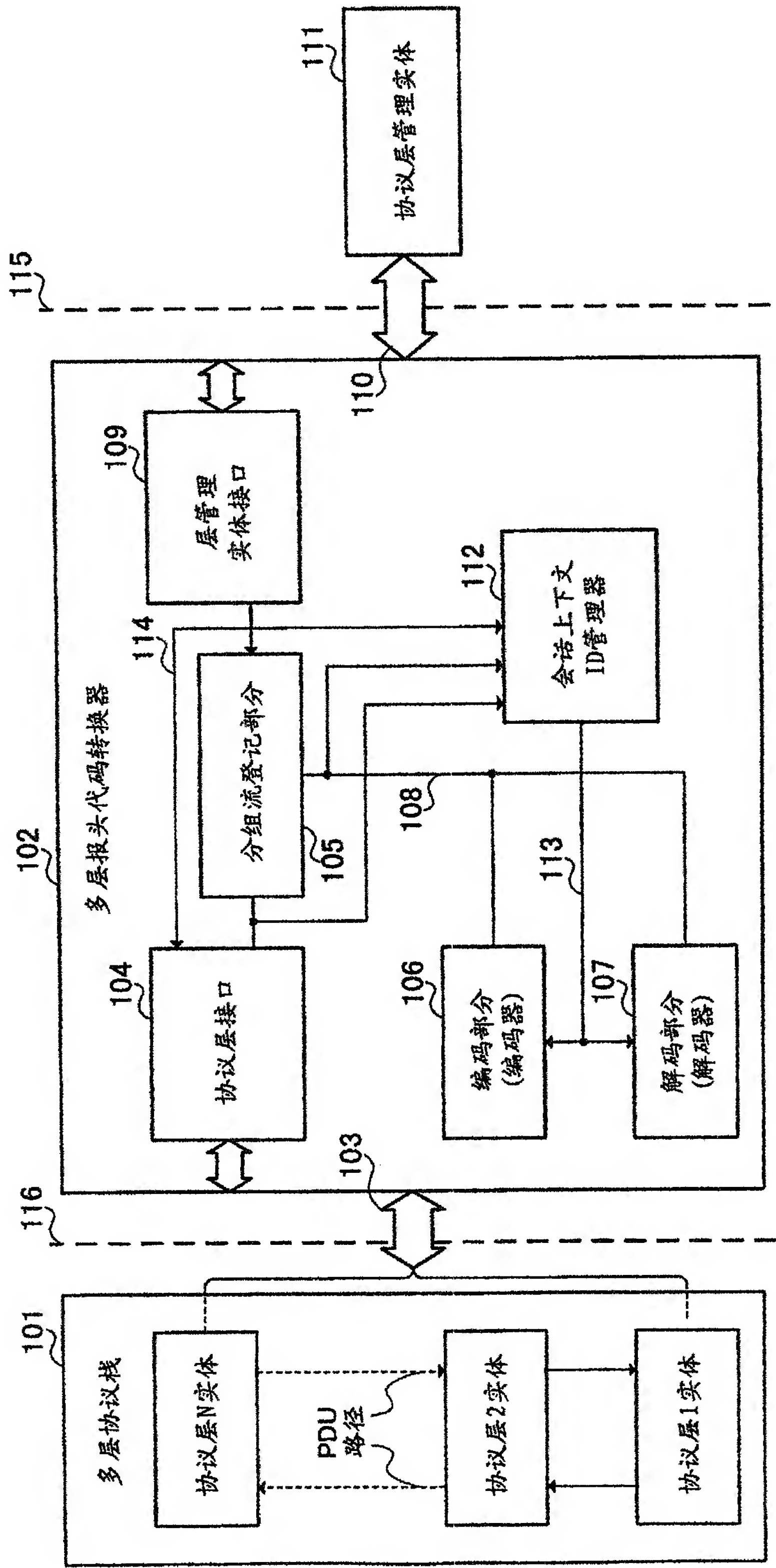


图 1

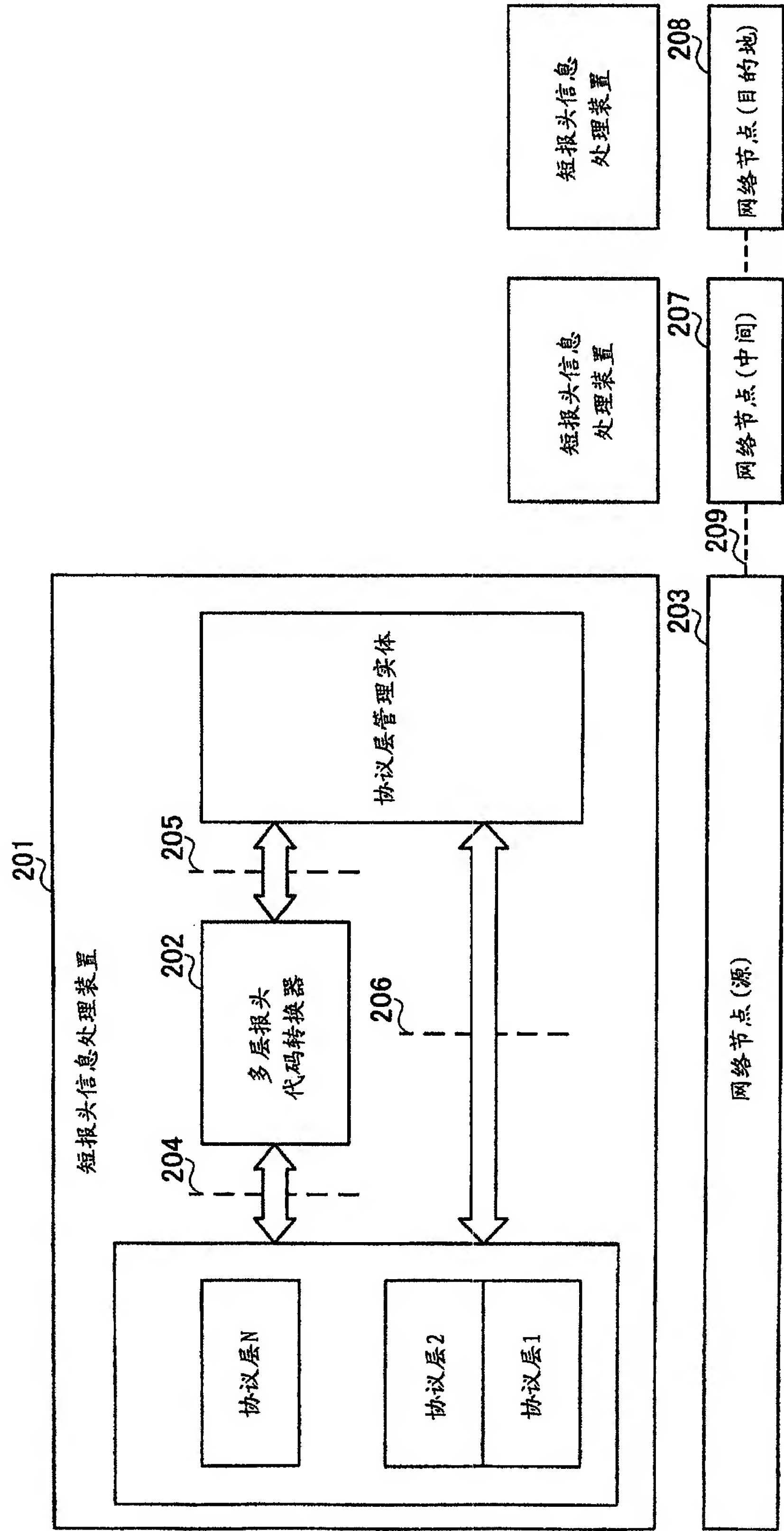
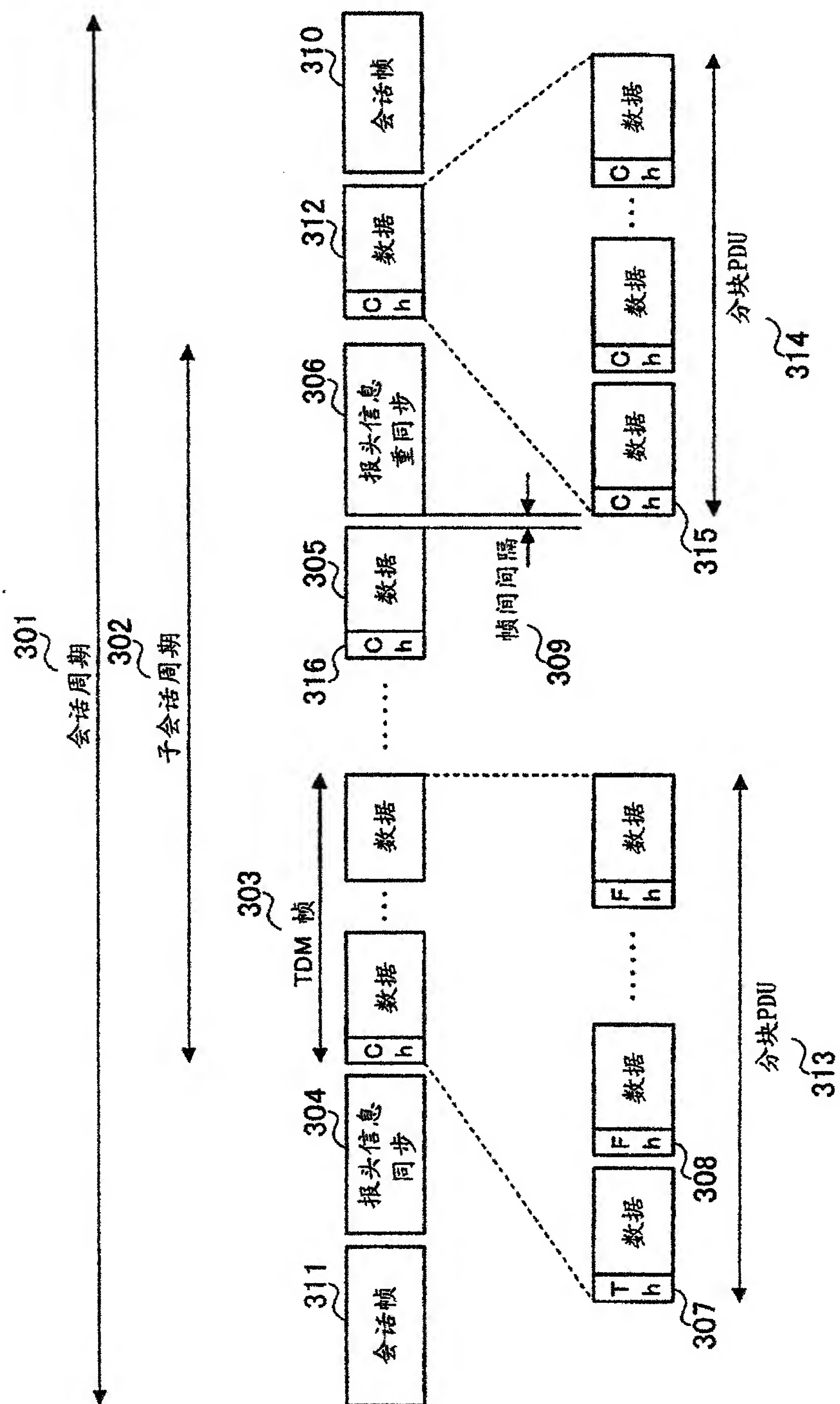


图 2



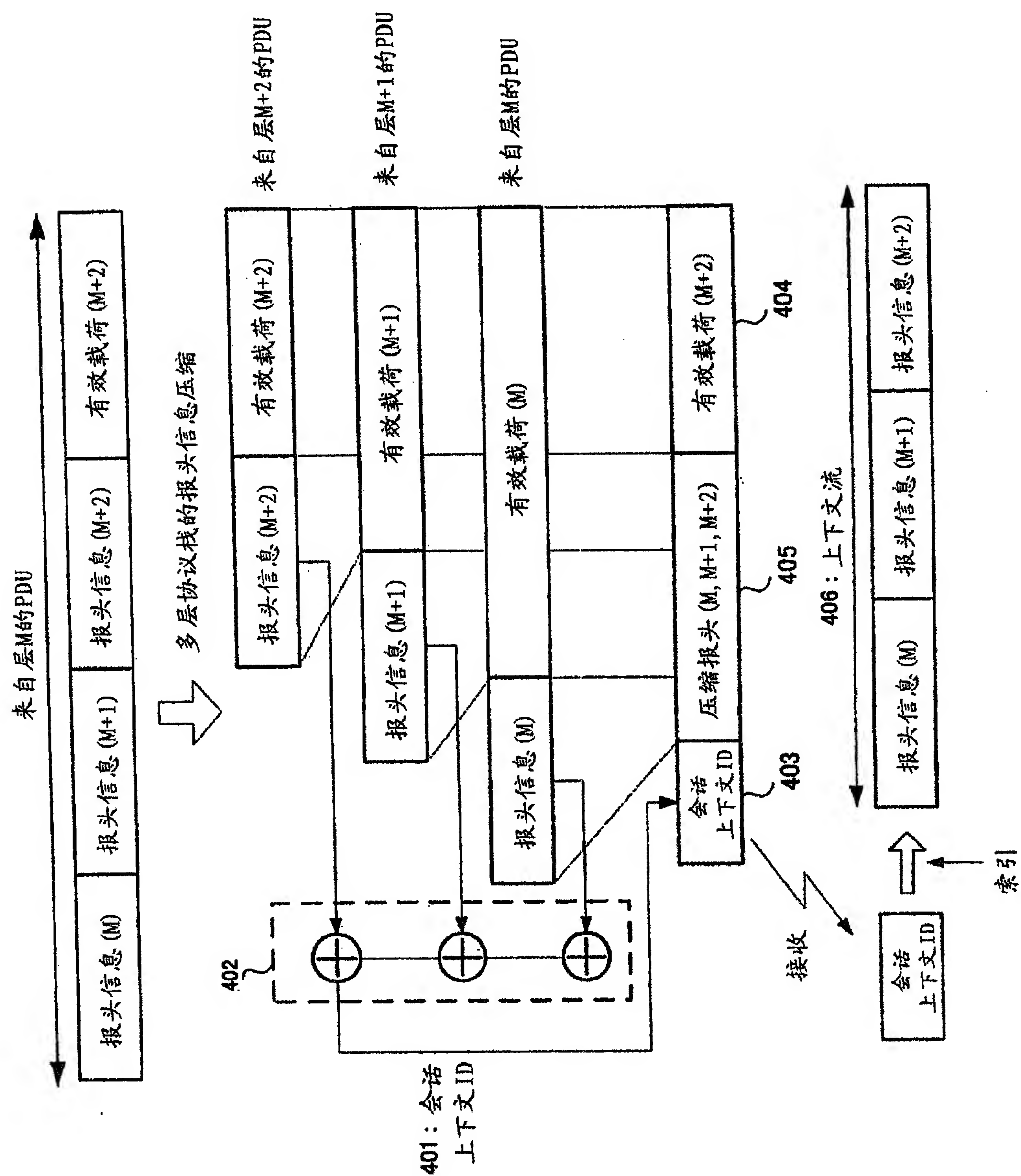


图 4

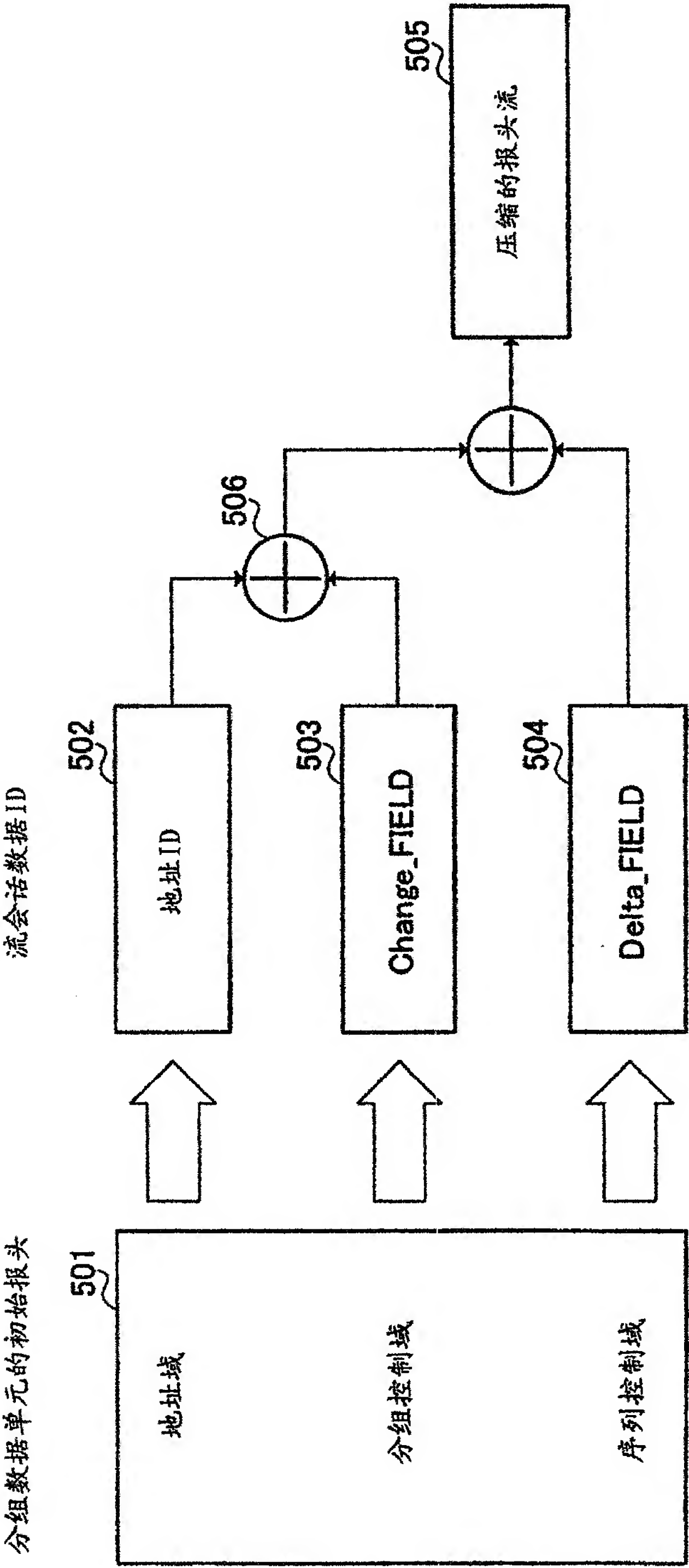


图 5

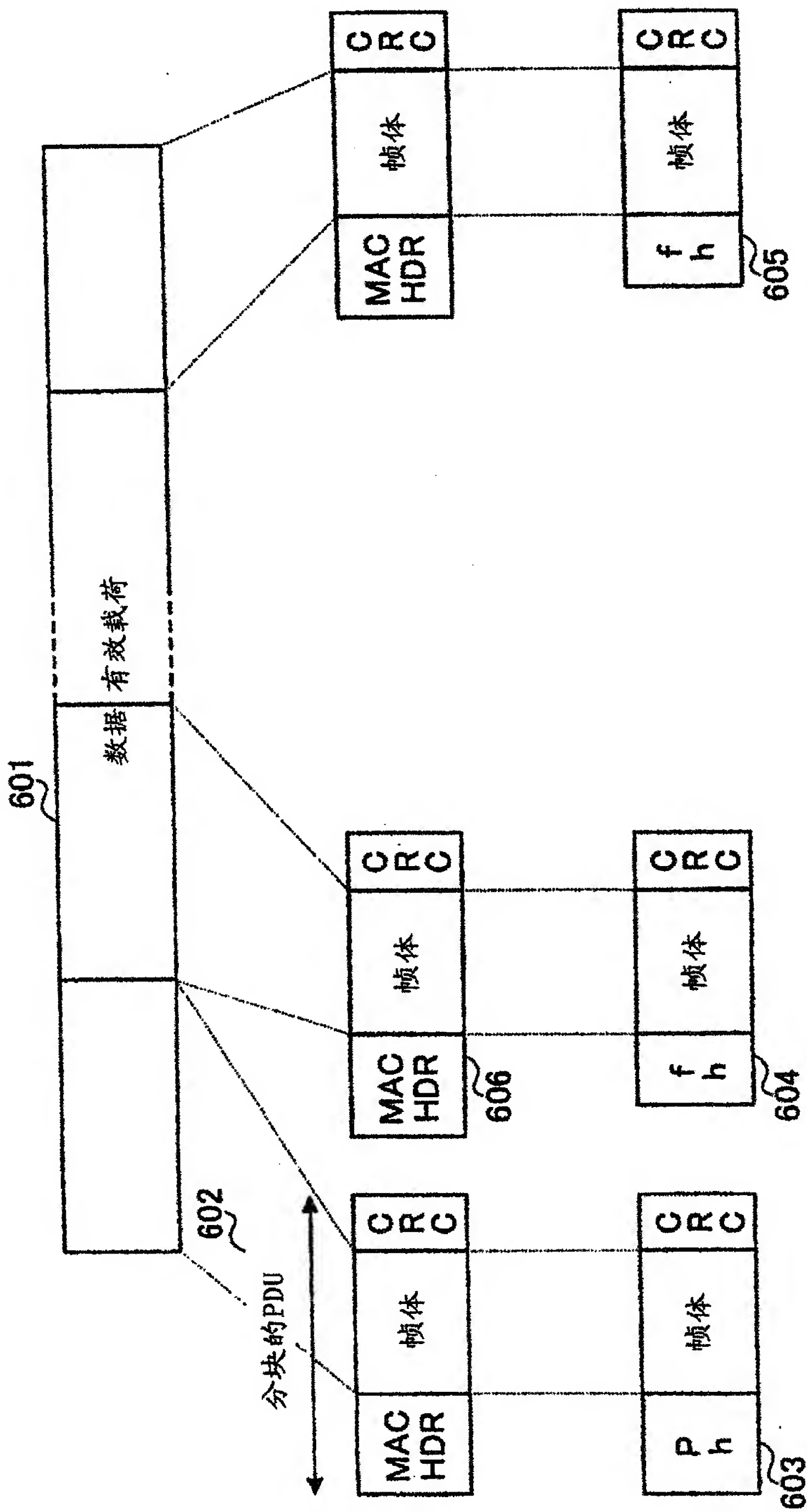


图 6